

Docket No.: MRE-002

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :

Ju Hyun LEE :

New U.S. Patent Application :

Filed: December 19, 2000 :

For: FINGERPRINT RECOGNITION SENSOR AND  
MANUFACTURING METHOD THEREOF

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 975/2000 filed on January 10, 2000.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

Date: December 19, 2000

DYK/pld

#3  
jc825 U.S. PTO  
09/738986  
12/19/00

[Translation]



## KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number : Korean Pat. Appln. No. 975/2000

Date of Application : January 10, 2000

Applicant(s) : MIRAE CORPORATION

Dated this 5th day of October, 2000

(SEAL)

COMMISSIONER

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

JC825 U.S. PTO  
09/738986  
12/19/00

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 시본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 975 호  
Application Number

출원년월일 : 2000년 01월 10일  
Date of Application

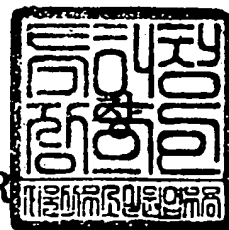
출원인 : 미래산업 주식회사  
Applicant(s)



2000 년 10 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.01.10
【발명의 명칭】	지문 인식센서 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	Fingerprint recognition sensor and a manufacturing method thereof
【출원인】	
【명칭】	미래산업 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001441-9
【대리인】	
【성명】	이재화
【대리인코드】	9-1998-000398-5
【포괄위임등록번호】	1999-005194-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이주현
【성명의 영문표기】	LEE, Ju Hyun
【주민등록번호】	630113-1925714
【우편번호】	336-840
【주소】	충청남도 아산시 탕정면 갈산리 100
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이재화 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	7 항 333,000 원
【합계】	362,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 CMOS 센서를 이용한 원칩 지문인식센서 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 지문 인식센서는 CMOS 이미지 센서와, CMOS 이미지센서의 상부에 설치되는 투명 전극층과, 투명 전극층의 상부에 설치되며, 형광체 입자와 바인더를 구비하는 발광층과, 발광층의 상부에 설치되는 유전층과, 유전층의 상부에 설치되는 내오염성막으로 구성된다. 또한, 지문 인식센서 제조방법은 CMOS 이미지 센서를 제공하는 단계와, CMOS-이미지 센서의 상부에 직접 박막으로 증착되고 교류전원의 한 단자가 접속되며 투명절연재질 및 투명 도전재질을 이용하여 투명전극층을 형성하는 단계와, 투명전극층의 상부에 형성되며, 광이미지를 발생하는 발광층을 제공하는 단계와, 발광층의 상부에 유전층을 제공하는 단계와, 유전층의 상부에 내오염성막을 형성하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이상에서와 같이 본 발명은 CMOS 이미지 센서를 이용하여 회로구성을 간단히 할 수 있으며, 상기 CMOS 이미지 센서의 표면에 투명전극이 직접 박막으로 증착되고 그 위에 지문 인식센서가 연속적으로 설치되므로 콘트라스트가 좋은 지문 이미지를 얻을 수 있는 이점이 있다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

지문, 지문 인식, CMOS 이미지센서, 원칩, 투명전극, 발광층

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

지문 인식센서 및 그 제조방법{Fingerprint recognition sensor and a manufacturing method thereof}

## 【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 종래의 지문 인식시스템의 개략도,  
도 2는 도 1의 지문 인식시스템의 적용시 획득한 지문 이미지를 나타낸 도면,  
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 지문 인식센서의 단면도,  
도 4는 본 발명의 요부인 발광층의 단면도,  
도 5는 본 발명의 일 실시예를 적용하여 획득한 지문 이미지를 나타낸 도면,  
도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 지문 시스템을 나타낸 도면으로서,  
도 6a는 CMOS 센서를 이용한 지문 시스템의 단면도,  
도 6b는 도 6a의 상면도,  
도 6c는 본 발명의 요부인 그라운드 프레임의 개략 사시도이다.

## &lt;도면중 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

- 30 : CMOS 이미지 센서    34 : 발광층  
36 : 유전층    38 : 내오염성막  
40 : 접촉발광소자    42 : 형광체 입자  
44 : 바인더    50 : CMOS 이미지 센서

60 : 투명 전극 박막    70 : 지문 인식센서

72 : 그라운드 프레임

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17>        본 발명은 지문인식센서 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 CMOS(Complementary metal-oxide semiconductor)센서를 이용한 원칩 지문인식센서 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <18>        종래, 휴대폰이나 휴대용 컴퓨터 등의 휴대용 정보통신기기에 지문인식을 이용한 보안기능을 부여하기 위해서는 매우 얇은 지문 인식센서를 요구하게 된다. 종래의 지문 인식시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 이미지 발생기(10)와 센서 배열부(20)로 이루어진다. 그리고, 상기 이미지 발생기(10)는 단일 전극 일렉트로 루미네센스 장치(single electrode electro-luminescence device)(12)와 전원(14)으로 이루어진다. 또한, 상기 단일 전극 일렉트로 루미네센스 장치(12)는 투명전극(12)과, 발광층(15) 및 유전층(17)으로 이루어진다.
- <19>        그러나, 상기와 같이 구성된 종래의 지문 인식시스템은 이미지 발생기(10)와 센서 배열부(20)가 상호 이격되어 있으므로 이미지 발생기(10)에서 나온 빛이 도 1의 화살표와 같이 직진하는 것이 아니라 퍼져서 나가게 되면서 센서 배열부(20)의 표면에 도달하게 되므로 지문의 광 이미지가 흐려지게 되는 문제점이 있다. 상기 이미지 발생기(10)와 센서 배열부(20)사이의 간격이 클수록 이미지 발생기(10)에서

나온 빛의 상당량이 손실되므로 지문의 광 이미지가 더욱 흐리게 되는 문제점도 내포하고 있다. 즉, 종래의 지문 인식시스템에서 발광층(15)에서 나오는 빛은 3차원적으로 발산하게 되는데 유전층(17)에서는 빛이 반사되므로 결국은 센서 배열부(20)쪽으로 빛이 향하게 되는데 이때 빛이 직진성을 갖는 것이 아니라 2차원적으로 퍼지면서 센서 배열부(20)의 표면에 도달하게 되고 또한, 이때 유전층(17)에서 반사된 빛과도 작용하여 노이즈(noise)를 만들어 내기 때문에 콘트라스트가 높은 이미지를 얻기가 어렵게 된다. 이 경우, 지문의 융선(ridge)에 의해서 발생한 빛이 지문의 골(valley)쪽으로 퍼져 나가게 되므로 손에 땀이 많은 사람으로부터 양질의 지문을 얻기는 더욱 더 어렵게 된다.

<20> 또한, 상기 단일 전극 일렉트로 루미네센스 장치(12)의 표면은 유전층(17)으로 되어 있으므로 지문 인식소자로서 이용하게 되면 수많은 사람들이 사용하게 될 경우(예를 들어, 하루에 100번 이상 지문일 찍어서 1주일간 반복한 후의 지문 이미지의 경우) 도 2에 도시된 바와 같이, 지문에 묻어 있었던 때(dirt)등에 의해 지문인식소자의 표면이 쉽게 오염되어서 지문 이미지를 열화시키는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 따라서, 본 발명의 목적은 상기 문제점을 해결 할 수 있는 CMOS 센서를 이용한 원 칩 지문인식센서 및 그 제조방법을 제공하는 점에 있다.

<22> 발명의 다른 목적은 양호한 지문 이미지를 제공함과 아울러 지문 습득을 용이하게 할 수 있는 그라운드 프레임 구조를 갖는 CMOS 센서를 이용한 지문 인식시스템을 제공하는 점에 있다.



**【발명의 구성 및 작용】**

- <23>      상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 지문 인식센서는 CMOS 이미지 센서와, CMOS 이미지센서의 상부에 설치되는 투명 전극층과, 투명 전극층의 상부에 설치되며, 형광체 입자와 바인더를 구비하는 발광층과, 발광층의 상부에 설치되는 유전층과, 유전층의 상부에 설치되는 내오염성막으로 구성된다.
- <24>      또한, 본 발명의 지문 인식센서 제조방법은 CMOS 이미지 센서를 제공하는 단계와, CMOS 이미지 센서의 상부에 직접 박막으로 증착되고 교류전원의 한 단자가 접속되며 투명절연재질 및 투명 도전재질을 이용하여 투명전극층을 형성하는 단계와, 투명전극층의 상부에 형성되며, 광 이미지를 발생하는 발광층을 제공하는 단계와, 발광층의 상부에 유전층을 제공하는 단계와, 유전층의 상부에 내오염성막을 형성하는 단계로 이루어진다.
- <25>      이제, 본 발명의 일실시예에 따른 지문인식센서, 그 제조방법 및 그 시스템에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <26>      본 발명의 지문 인식센서는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, CMOS 이미지센서(30)와, 접촉발광소자(40)로 크게 이루어진다. 그리고, 접촉발광소자(40)는 상기 CMOS 이미지센서(30)의 상부에 설치되는 투명 전극층(32)과, 상기 투명 전극층(32)의 상부에 설치되며, 형광체 입자(42)와 바인더(44)를 구비하는 발광층(34)과, 상기 발광층(34)의 상부에 설치되는 유전층(36)과, 상기 유전층(36)의 상부에 설치되는 내오염성막(38)으로 구성된다. 또한, 상기 투명전극층(32)의 일단에는 도시되지는 않았지만 교류전원의 1단자가 연결되게 된다.
- <27>      본 발명의 지문 인식센서는 CMOS 이미지 센서(30)의 표면에 접촉발광소자(40)의 투

명전극층(32)을 직접 박막으로 증착하여 형성하게 된다.

<28> 이와 같이 CMOS 이미지 센서(30)를 이용하게 되면 아날로그 신호를 디지털 데이터로 변환하여 출력하기 때문에 영상신호의 디지털 변환과 관련된 부가적인 회로 설계가 필요 없게되므로 간략한 회로 구성을 할 수 있다.

<29> 한편, 본 발명의 지문 인식센서 제조방법은 CMOS 이미지 센서(30)를 제공하는 단계와, 상기 CMOS 이미지 센서(30)의 상부에 직접 박막으로 증착되고 교류전원의 한 단자가 접속되며 투명절연재질 및 투명 도전재질을 이용하여 투명전극층(32)을 형성하는 단계와, 상기 투명전극층(32)의 상부에 형성되며, 광이미지를 발생하는 발광층(34)을 제공하는 단계와, 상기 발광층(34)의 상부에 유전층(36)을 제공하는 단계와, 상기 유전층(36)의 상부에 내오염성막(38)을 형성하는 단계로 이루어진다.

<30> 상기 발광층(34)은 도 4에 도시된 바와 같이, 검은색의 광흡수제층(도시되지 않음)을 표면에 도포하여 발광층(34)의 아래쪽으로 확산시킴으로서 발광층(34)내에 있는 형광체 입자(42)의 표면을 감싸주게 되어 있다. 그리고, 검은색의 광흡수제층을 위쪽으로 확산시켰기 때문에 형광체 입자(42)의 위쪽표면에 더 많은 광흡수제가 분포하고 아래쪽으로 갈수록 광흡수제가 적어지게 된다.

<31> 따라서, 형광체 입자(42)의 위쪽이나 옆쪽으로 향하는 빛은 이러한 광흡수제에 의해서 흡수되고 아래쪽으로 향하는 빛만 CMOS 이미지 센서(30)의 표면으로 직진하게 되어서 도 5에 도시된 바와 같이, 콘트라스트(contrast)가 매우 좋은 이미지가 얻어지게 된다. 특히, 이러한 경우에는 전계가 강하게 형성되는 지점에서만 발광하게 되므로 땀 등에 의한 노이즈 이미지(noise image)도 최소화 시킬 수 있다.

- <32> 게다가, 본 발명의 내오염성막(38)은 광촉매 물질인  $\text{TiO}_2$  분말과 폴리머 바인더를 이용하여 형성하게 된다. 상기  $\text{TiO}_2$  분말은 물질 자체가 땀의 주성분인 수분이나 기름기 등과의 친화력이 매우 낮으므로 땀이나 때 등에 대한 내오염성이 강하다. 그러므로, 본 발명의 지문이미지는 도 5에 도시된 바와 같이 지문의 열화가 발생되지 않게 된다. 즉, 상기  $\text{TiO}_2$  는 그 표면에 자외선을 조사하게 되면 광촉매로서 작용하기 때문에 때(dirt) 자체를 분해하는 특징을 가지기 때문이다.
- <33> 한편, 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 지문 인식시스템을 나타낸 것이다.
- <34> 본 발명의 지문 인식시스템은 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, CMOS 이미지 센서(50)와, 상기 CMOS 이미지 센서(50)의 표면에 직접 박막으로 증착되는 투명 전극 박막(60)과, 상기 투명 전극 박막(60)의 상부에 설치되는 지문 인식센서(70)로 구성된다. 상기 지문 인식센서(70)상에는 도 6c에 도시된 바와 같이, 그라운드 프레임(72)을 형성하여 교류전원(도시되지 않음)의 한 단자를 인가하고 다른 단자를 투명 전극 박막(60)에 인가시키게 된다.
- <35> 이와 같이 구성된 본 발명의 다른 실시예에 따른 지문 인식시스템은 투명 전극 박막(60)과 그라운드 프레임(72)에 교류전원을 인가하고 지문 인식센서(70)의 표면과 그라운드 프레임(72)에 지문을 동시에 접촉하게 되면 지문의 광 이미지가 지문 인식센서(70)에 의해서 생성되고 이러한 광 이미지는 CMOS 이미지 센서(50)에 의하여 디지털신호로 바뀌어서 매칭시스템(도시되지 않음)으로 전달되게 된다.

**【발명의 효과】**

<36>      상기와 같이 구성된 본 발명은 CMOS 이미지 센서를 이용하므로 영상신호의 디지털 변환에 따른 부가적인 회로 설계가 필요가 없어서 회로구성을 간단히 할 수 있는 이점이 있다.

<37>      또한, 본 발명의 CMOS 이미지 센서의 표면에 투명전극이 직접 박막으로 증착되고 그 위에 지문 인식센서가 연속적으로 설치되므로 콘트라스트가 좋은 지문 이미지를 얻을 수 있는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

CMOS 이미지 센서와;

상기 CMOS 이미지 센서의 상부에 설치되는 투명 전극층과;

상기 투명 전극층의 상부에 설치되며, 형광체 입자와 바인더를 구비하는 발광층과;

상기 발광층의 상부에 설치되는 유전층과;

상기 유전층의 상부에 설치되는 내오염성막으로 구성되는 것을 특징으로 하는 지문 인식센서.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 CMOS 이미지 센서는 투명 전극층과 직접 박막으로 증착되게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 지문 인식센서.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 투명전극층에는 교류전원의 한 단자가 연결되는 것을 특징으로 하는 지문 인식센서.

**【청구항 4】**

CMOS 이미지 센서를 제공하는 단계와;

상기 CMOS 이미지 센서의 상부에 직접 박막으로 증착되고 교류전원의 한 단자가 접속되며 투명절연재질 및 투명 도전재질을 이용하여 투명전극층을 형성하는 단계와;

상기 투명전극층의 상부에 형성되며, 광이미지를 발생하는 발광층을 제공하는 단계와;

상기 발광층의 상부에 유전층을 제공하는 단계와;

상기 유전층의 상부에 내오염성막을 형성하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 지문 인식센서의 제조방법.

#### 【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 발광층은 검은색의 광흡수제층을 표면에 도포하여 발광층의 아래쪽으로 확산 시킴으로서 발광층내에 있는 형광체 입자의 표면을 감싸주게 형성되는 것을 특징으로 하는 지문 인식센서의 제조방법.

#### 【청구항 6】

CMOS 이미지 센서와;

상기 CMOS 이미지 센서의 표면에 직접 박막으로 증착되는 투명 전극 박막과;

상기 투명 전극 박막의 상부에 설치되는 지문 인식센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 지문 인식시스템.

#### 【청구항 7】

제 6항에 있어서,

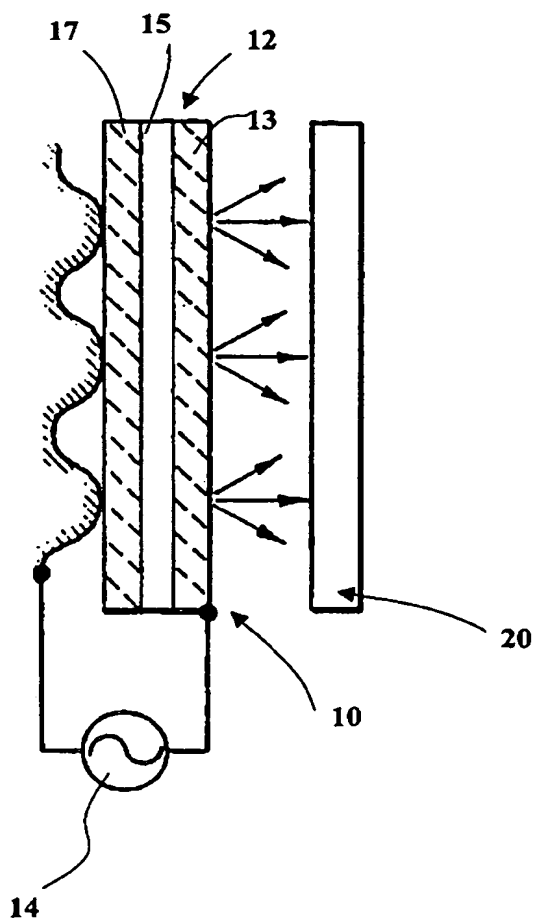
상기 COMS 이미지 센서에는 적어도 한 개 이상의 핀을 갖는 그라운드 프레임이 형성되는 것을 특징으로 하는 지문 인식시스템.

1020000000975

2000/10/

【도면】

【도 1】

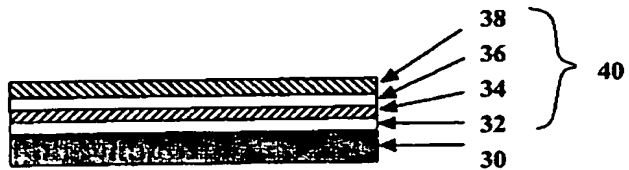




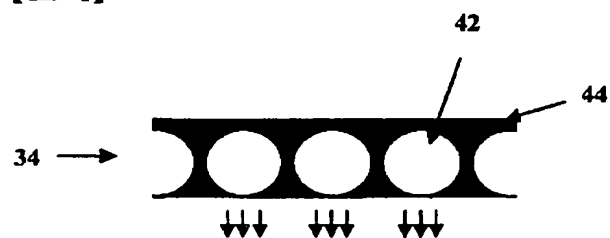
【도 2】



【도 3】



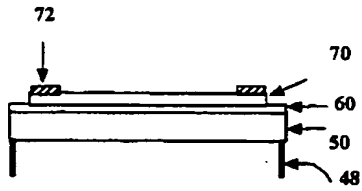
【도 4】



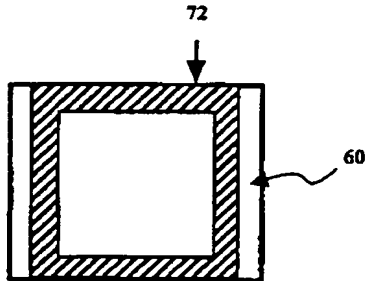
【도 5】



【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】

